

3) condensateur : $C_0 = \frac{Q}{V_1 - V_2}$

4) Circulation du champ entre les armatures :

$$V_1 - V_2 = \int_{a_1}^{a_2} E(r) dr = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H} \int_{a_1}^{a_2} \frac{dr}{r}$$

En reportant dans $C_0 = Q/(V_1 - V_2)$

$$C_0 = \frac{2\pi\epsilon_0 H}{\ln(a_2/a_1)}$$

5) Le condensateur est divisé en deux parties : eau et air. Elles sont toutes soumises à $V_1 - V_2$ et constitue donc deux condensateurs en parallèle.

donc $C = C_1 + C_2$ alors $C = C_{\text{eau}} + C_{\text{air}}$.

6) on remplace ϵ_0 par ϵ pour l'eau donc :

$$C_{\text{eau}} = \frac{2\pi\epsilon h}{\ln(a_2/a_1)} \text{ et pour l'air } C_{\text{air}} = \frac{2\pi\epsilon_0 (H-h)}{\ln(a_2/a_1)}$$

alors on les additionne :

$$C(h) = \frac{2\pi\epsilon h}{\ln(a_2/a_1)} + \frac{2\pi\epsilon_0 (H-h)}{\ln(a_2/a_1)}$$

$$C(h) = \frac{2\pi}{\ln(a_2/a_1)} [\epsilon h + \epsilon_0 (H-h)]$$

on développe : $C(h) = \frac{2\pi}{\ln(a_2/a_1)} [(\epsilon - \epsilon_0)h + \epsilon_0 H]$

on : $C_0 = \frac{2\pi\epsilon_0 H}{\ln(a_2/a_1)}$, on fait ainsi pour C_0 : $C(h) = C_0 \left[\frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon_0} h + 1 \right]$

donc $C(h) = C_0 (Ah + B)$

Ex (2)

Q7) pour la 1^{re} expérience, on observe :

- si $V_e = 0$, alors $V_s = V_{cc}$

- si $V_e = V_{cc}$, $V_s = 0$.

c'est donc une porte NOT
(ou NAND/NOR)

2^{de} expérience :

$V_s = V_{cc}$ peu importe V_e , pour une porte NAND : $\overline{V_e \cdot 0} = \overline{0} = 1$

C'est donc une porte NAND.

pc

DM-1

29/09/26

Exercice ①

1) on prend deux armatures cylindriques coaxiales, que l'on considère infinies en xy .

La distribution de charge est invariante :

- par rotation d'angle θ autour de Oz

- par translation le long de (Oz) , effets de bord négligés.

donc en coordonnées cylindriques, le champ dépend que de r

$$\vec{E}(M) = \vec{E}(r)$$

Le champ est donc radial : $\vec{E}(M) = E(r)\vec{e}_r$

2) On choisit comme surface de Gauss un cylindre coaxial de rayon r , $a_1 < r < a_2$ de hauteur h .

flux de champ $\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S}$ sur $\vec{E} = E(r)\vec{e}_r$ et $d\vec{S} = dS\vec{e}_n$

$$\text{donc } \Phi = E(r) \times 2\pi r h.$$

Les deux faces du cylindre ne contribuent pas car le champ est radial.

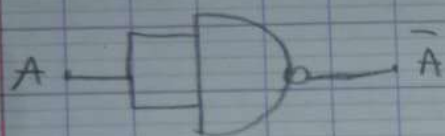
La charge enfermée est Q . Le théorème de Gauss donne :

$$\Phi = \frac{Q}{\epsilon_0} \quad \text{ainsi} \quad E(r) 2\pi r h = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$\text{d'où } E(r) = \frac{Q}{2\pi \epsilon_0 r h} \quad \text{donc } \vec{E}(M) = \frac{Q}{2\pi \epsilon_0 r h} \vec{e}_r$$

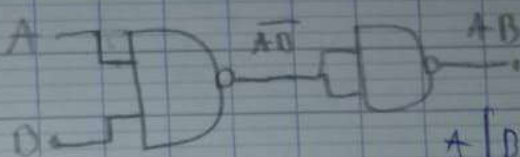
Q8]

NOT:



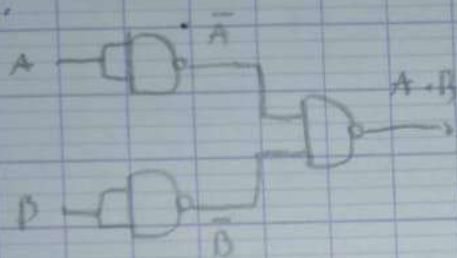
A	S
1	0
0	1

AND:



A	B	AB	S
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	1	1

OR:



A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	S
0	0	1	1	0
1	0	0	1	1
0	1	1	0	1
1	1	0	0	1

Q9) Le circuit a 14 broches, -2 pour l'alimentation donc 12 une porte NAND a 2 entrées, 1 sortie donc 3 broches par porte ce qui fait $12/3 = 4$ portes NAND.